

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61231873  
PUBLICATION DATE : 16-10-86

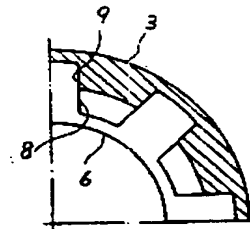
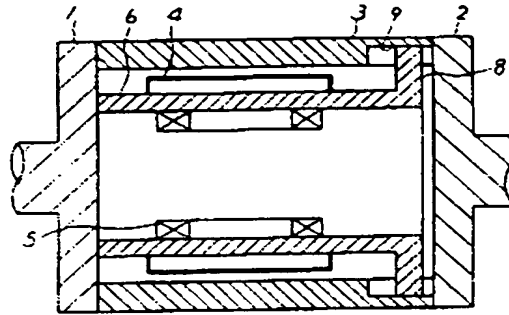
APPLICATION DATE : 04-04-85  
APPLICATION NUMBER : 60069912

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : ICHIMONJI MASAYUKI;

INT.CL. : H02K 55/04

TITLE : SUPERCONDUCTIVE ROTOR



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To facilitate the assembling work by forming axial grooves on the end of the inner periphery of an outer cylinder mounted on a coupling shaft, and one end of the outer periphery of an inner cylinder opposed to the outer cylinder, and forming a slidable projection to be engaged with the groove at the other end.

**CONSTITUTION:** An outer cylinder 3 which is concentric with the outer periphery of an inner cylinder 6 of a rotor formed of double cylinders, and a superconductive field winding 5 dipped in a coolant is disposed on the inner periphery of the cylinder 6. a projection 8 is formed on the outer periphery of one end of the cylinder 6, and a groove 9 in which the projection 8 is axially slidable is formed on the inner periphery of the end of the outer cylinder. The groove 9 and the projection 9 are engaged to connect the ends of the cylinders 3, 6. Thus, the winding 5 is cooled to cryogenic temperature to thermally deform the cylinder 6. Thus, the axial deformation is absorbed due to the restriction in the deformation in the other direction by the only axial movement of the projection 8 and the groove 9.

**COPYRIGHT:** (C)1986.JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-231873

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 02 K 55/04

識別記号

庁内整理番号  
8325-5H

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 超電導回転子

⑮ 特 願 昭60-69912

⑯ 出 願 昭60(1985)4月4日

⑰ 発 明 者 一 文 字 正 幸 横浜市鶴見区末広町2丁目4 株式会社東芝京浜事業所内  
⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

超電導回転子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 継ぎシャフトと、この継ぎシャフトの外周部に取り付けられた外筒と、この外筒の内周側に配置された内筒と、この内筒の内周側に装着された超電導界磁巻線とを有し、上記外筒の内周面端部及びこの外筒の内周面端部に対向する上記内筒の外周面端部のいずれか一方に軸方向溝部を形成しその他方にこの軸方向溝部に嵌合され軸方向摺動可能な突出部を形成したことを特徴とする超電導回転子。

(2) 外筒の内周面端部に軸方向溝部を、また内筒の外周面端部に突出部を夫々形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の超電導回転子。

(3) 外筒の内周面端部に突出部を、また内筒の外周面端部に軸方向溝部を夫々形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の超電導回転子。

子。

(4) 軸方向溝部の上記突出部と接する部分に、低摩擦材を添付したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の超電導回転子。

## 3. 発明の詳細な説明

### [ 発明の技術分野 ]

本発明は、超電導回転子に係り、特に内筒と外筒との結合手段を改良した超電導回転子に関する。

### [ 発明の技術的背景とその問題点 ]

従来の超電導回転子について第8図を参照して説明する。1、2は超電導回転子の端面及び軸を形成する一対の継ぎシャフトである。この継ぎシャフト1、2間には外筒3が接続され、この外筒3により回転子の外周を形成する。またこの外筒3の内部には、この外筒3と同心であり、その外周にラジエータシールド4を有し、かつその内周に極低温を保持するように冷媒である液体ヘリウムに浸漬された超電導界磁巻線5を装着した内筒6が設けられる。なおこの内筒6の一端は前記継ぎシャフト1に接続され、他端は軸方向断面がU

字状であるフレキシブルサポート7を介して継ぎシャフト2と外筒3との間に接続されている。すなわち外筒3の端部及びフレキシブルサポート7の外周部及び継ぎシャフト2の外周側の3部材が通しボルトで締結する三重構造になっている。

以上のように超電導回転子は外筒3と内筒6からなる二重円筒構造を有し外筒3内を真空にし、外部からの熱の流入から極低温の内筒6を保護し、かつ内筒6はその両端で外筒3と接続して位置を維持するとともに相互にトルクを伝達する。また内筒6の熱収縮に対しては前記フレキシブルサポート7により軸方向にのみ吸収できる構造になっている。このように、内筒6の軸方向の熱変形を許しかつその他の方向の変位を拘束する機構としては、前記フレキシブルサポート7が従来より使用されているが、複雑な形状の加工、内筒6の内部における組み立て作業や外筒3、フレキシブルサポート7、継ぎシャフト2の3部材を通しボルトで締結する三重構造等、製造上の問題があった。また回転子の大型化により、内筒6の重量および

熱変形量の増大に伴って、内筒6の荷重に耐えるためにはフレキシブルサポート7の板厚を大きく取る必要があるのに反して、軸方向の熱変形吸収のためには板厚を小さくせねばならず、板厚の選定が難しくなり、フレキシブルサポート7の適用規模に限界を生じる。

#### [ 発明の目的 ]

本発明は内筒の軸方向の熱変形を吸収する機能を有するとともに、複雑な加工を不要とし、製造組立時の作業を容易にし、かつ大容量機にも適用可能な超電導回転子を提供することを目的とする。

#### [ 発明の概要 ]

上記目的を達成するために本発明は、継ぎシャフトと、この継ぎシャフトの外周部に取り付けられた外筒と、この外筒の内周側に配設された内筒と、この内筒の内周側に装着された超電導界磁巻線とを有し、上記外筒の内周端面端部及びこの外筒の内周端面端部に対向する上記内筒の外周端面端部のいずれか一方に軸方向溝部を形成しその他方にこの軸方向溝部に嵌合され軸方向揺動可能な突出部

を形成したことを特徴とする超電導回転子を提供する。

#### [ 発明の実施例 ]

以下本発明の一実施例について第1図乃至第3図を参照して説明する。なお第8図と同一部分には同一符号を用い説明は省略する。6は二重円筒からなる回転子の内筒であり、この内筒6の外周にはこの内筒6と同心の外筒3が設けられる。この外筒の両端は継ぎシャフト1、2に接続されている。また前記内筒6の内周には冷媒に浸漬された超電導界磁巻線5が配設されている。さらにこの内筒6の一端の外周には突出部8が円周方向に等配に設けられている。一方この突出部8に対向する外筒端部の内周側には、この突出部8が軸方向に揺動可能となる溝部9が設けられ、この溝部9と突出部8を嵌め合わせることで外筒3と内筒6の夫々端部が接続される。

次に作用を説明する。超電導界磁巻線5が極低温に冷却されることにより内筒6も冷却され熱変形を生じる。この熱変形は突出部8と軸方向に設

けられた溝部9により軸方向にのみ移動し、他方向の変形は拘束される。このように軸方向以外の方向を拘束するのでトルクを伝達するとともに軸方向の変形を吸収することができる。さらにこの溝部と突出部により内筒6と外筒3とを接続しているため従来用いられていた複雑な形状のフレキシブルサポートが不要となり外筒3と継ぎシャフト2を直接、接続することができるので組合作業等の製造上の困難を回避することができる。また回転子の大型化に際しても対応が可能であり、突出部8及びこれに対応する溝部9の形状、個数等は伝達トルク等との関係から任意に設定することができる。さらに第4図及び第5図に示すように溝部9の壁面に低摩擦材10を添付して突出部8の揺動をより容易にすることもできる。

次に本発明の他の実施例について第6図及び第7図を参照して説明する。3は外筒であり、この外筒3の両端は継ぎシャフト2に接続されている。またこの外筒3の一端の内周には突出部11が等配に設けられている。一方この突出部11に対向する

内筒6の無部外周側には、この突出部11が軸方向に揺動可能となる溝部12が設けられ、この溝部12と突出部11を係め合わせることでより外筒3と内筒6の夫々端部が接続される。この実施例においても上記実施例と同様な作用、効果を奏することができる。

[ 発明の効果 ]

本発明によれば超電導界磁巻線が浸漬される冷媒による内筒の巻低温度における内筒の軸方向の熱変形を吸収するとともに、製造・組立時の作業を容易にし、かつ大容量機にも適用することができる。

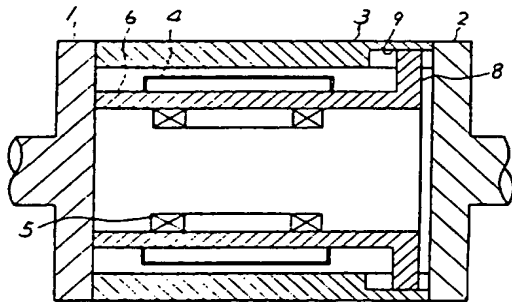
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す超電導回転子を示す縦断面図、第2図は第1図の部分断面図、第3図は第2図のII-II線に沿う断面図、第4図は本発明の他の実施例を示す部分断面図、第5図は第4図のV-V線に沿う断面図、第6図は本発明の他の実施例を示す部分断面図、第7図は第6図のVI-VI線に沿う断面図、第8図は従来の超電

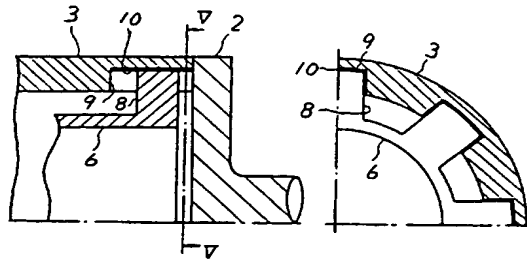
導回転子を示す縦断面図である。

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1, 2 ... 継ぎシャフト | 3 ... 外筒     |
| 5 ... 超電導界磁巻線   | 6 ... 内筒     |
| 8, 11 ... 突出部   | 9, 12 ... 溝部 |

代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

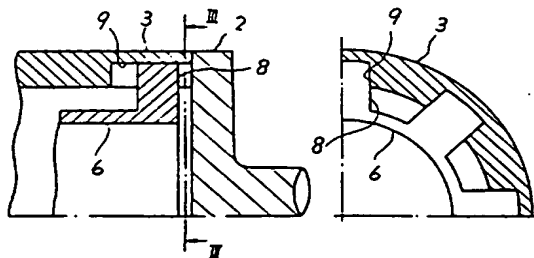


第 1 図



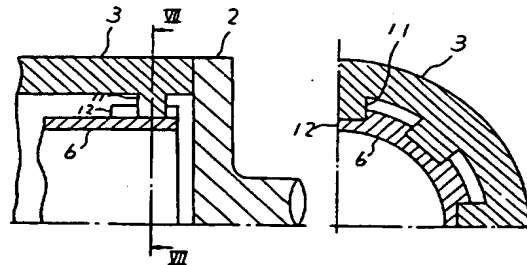
第 4 図

第 5 図



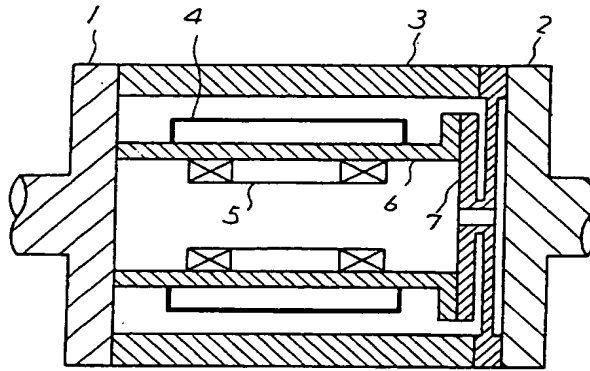
第 2 図

第 3 図



第 6 図

第 7 図



第 8 図